



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES

PROYECTO CURRICULAR: INGENIERIA SANITARIA

SYLLABUS

NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura)

ALCANTARILLADOS

Obligatorio (X) : Básico () Complementario ()

Electivo () : Intrínsecas () Extrínsecas ()

CÓDIGO:

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO:

NÚMERO DE CREDITOS: 3

TIPO DE CURSO: TEÓRICO PRACTICO TEO-PRAC: X

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral (X), Seminario (), Seminario –Taller (), Taller (X), Prácticas (X), Proyectos tutoriados (X),

Otro: salida practica de campo y visita tecnica

HORARIO:

DIA	HORAS	SALON
Grupo 01: TD	2	
TC	2	

CONCEPTOS PREVIOS

Conocer los conceptos fundamentales de la hidraulica y acueductos.

Es muy importante tener conocimientos de calculo diferencial e integral, asi como un buen manejo del algebra.

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (El Por Qué?)

El Ingeniero sanitario se encuentra con un país en crecimiento que cada vez implementa sus exigencias en la calidad de vida evidenciada en el cubrimiento de sus servicios públicos. El alcantarillado constituye la correcta aplicación de los sistemas de saneamiento de manera que se propenda por un entorno habitable y productivo simbiotico, que eleva la calidad de vida sin detrimento del entorno. Esta proyección le permite al ingeniero sanitario constituirse en una pieza fundamental del desarrollo nacional con su participación decidida en la planeación, diseño, ejecución y operación de los diferentes proyectos de alcantarillado como una necesidad básica de una comunidad y requerida por parte de la sociedad como catalizador primario del desarrollo.

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos inherentes al manejo de las aguas servidas y residuales de una comunidad, mediante la presentación de los aspectos teóricos y prácticos, además la incorporación de la normatividad que los rige.
Estudiar detalladamente cada una de las partes constitutivas de un sistema de alcantarillado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Presentar y desarrollar la metodología de diseño de los alcantarillados desde la fase de planeación hasta la etapa de ejecución del proyecto, dentro de la fase de diseño se contempla el análisis de las condiciones técnicas e hidráulicas que se requieren para un buen funcionamiento de este sistema de saneamiento básico.
2. Conocer, localizar, seleccionar y predimensionar las diferentes estructuras que son indispensables para que los sistemas funcionen correctamente.
3. Diferenciar los diferentes sistemas de alcantarillados de acuerdo al tipo de aguas que manejan, para tener un buen funcionamiento y conocer las variables necesarias para el diseño de cada una de las estructuras que los conforman.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:

Competencias de contexto

1. El estudiante estará en la capacidad de considerar su entorno donde la base fundamental es poder desarrollar un plan de saneamiento básico en el manejo del agua.
2. Reaccionar de forma coherente a las necesidades de la sociedad en términos de recolección de aguas servidas y residuales bajo sistemas confiables y en concordancia con los parámetros ambientales bajo el contexto de las ciencias hídricas.
3. Fortalecer la capacidad del trabajo en equipo y colaborativo.
4. Mejorar la comunicación oral y escrita.
5. Desarrollar conciencia del trabajo responsable, seguro en el área y sobre el cumplimiento de las normas y disciplina.
6. Estimular al estudiante para que se reconozca como sujeto de conocimiento y como ciudadano.

Competencias básicas

1. El estudiante tendrá el conocimiento de los fundamentos de acueductos para comprender, analizar y hacer propuestas para la solución de problemas de suministro de agua potable.
2. Interpretativas: Estimular al estudiante en la interpretación de artículos de investigación con el objetivo de introducirlo en el mundo de los acueductos y que sea capaz de interpretar gráficas, tablas y resultados en general.
3. Argumentativas: El estudiante será capaz de discutir acerca de temas relacionados con el área con una posición crítica y activa.
4. Prepositiva: Generar procesos críticos frente a la información, casos y problemas por solucionar.

Competencias laborales

1. Ser un individuo laboralmente activo y responsable en el manejo del agua y su entorno como una herramienta básica del saneamiento básico como apoyo a procesos interdisciplinarios.
2. Desarrollar habilidades que permitan un desarrollo integral en este campo y una amplia en la generación de competencias en investigación, análisis, lectura y escritura.
3. Comportamiento apropiado en los espacios de campo y manejo con comunidades.

4. Prevención de problemáticas ambientales y de salud pública relacionadas con el manejo y uso de agua.

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO

El espacio académico está localizado en el área básica, ciencias básicas y los contenidos se desarrollan partiendo de la pregunta:

Para un esquema de recolección de aguas servidas y/o residuales y aguas lluvias.

¿ Cuales son los fundamentos que debo conocer para hacer un buen manejo de las aguas servidas y aguas lluvias?

Para contestar la pregunta se proponen once unidades didácticas:

- 1- Composición de las aguas residuales
- 2- Sistemas de alcantarillados
- 3- Estudios preliminares para el diseño de un alcantarillado
- 4- Determinación de los caudales de aguas residuales
- 5- Ecuaciones de resistencia fluida
- 6- Diseño de transiciones
- 7- Normas y diseño de sistemas de alcantarillado sanitario
- 8- Estaciones de bombeo de aguas residuales
- 9- Sistemas de alcantarillado pluvial
- 10- Sistema de alcantarillado combinado
- 11- Repaso de conceptos de sifon invertido

En el semestre se programarán prácticas de conocimiento de tuberías y una de campo para el conocimiento de las estructuras de un sistema de alcantarillado con su correspondiente cálculo.

Los alcantarillado son las estructuras dentro del saneamiento básico de una comunidad prioritarias para evitar problemas de carácter sanitario

¿ Cuales son las estructuras necesarias que debo diseñar para hacer un buen manejo de las aguas servidas y/o residuales?

SEMANA 1: Introducción. Presentación del Syllabus.

¿ Cual es la metodología y la forma de evaluar el contenido programático de la signatura?

Situación problemática

Presentación de los objetivos del curso

Programa propuesto

Discusión acerca de la mecánica interna

Trabajo a realizar durante el semestre a manera de investigación.

Prácticas de campo:

Definición de alcantarillado y explicaciones correspondientes

T.C: Taller de la forma como se realizara el trabajo investigativo durante todo el curso

SEMANA 2: Generalidades de un sistema de alcantarillado

¿ Cuales son las partes constitutivas de un alcantarillado?

Descripción de los sistemas de alcantarillado:

Elementos constitutivos: redes recolectoras, estructuras accesorias y otras.

Composición de las aguas residuales

T.C: Evaluación de las diferentes aguas que pueden integrar el sistema de recolección.

SEMANA 3: Sistemas de alcantarillado

¿Cuales son los tipos de alcantarillado que existen?

Alcantarillado sanitario

Alcantarillado pluvial

Alcantarillado combinado

Sistemas de alcantarillado sin arrastre de agua (pozo séptico, letrina, estanque Químico)

T.C: Taller de como se analiza los diferentes tipos de alcantarillado

SEMANA 4: Estudios preliminares para el diseño de un alcantarillado

¿Que debe analizar inicialmente en el diseño de un alcantarillado?

Demografía, censos de población, aspectos urbanísticos, servicios existentes

Topografía, clasificación de las áreas por drenar, estructuras existentes

Naturaleza de las aguas, hidrología y sitios de descarga.

Mecánica de suelos y geología

T.C: Taller de repaso de los estudios preliminares.

SEMANA 5: Determinación de los caudales de aguas residuales

¿Cuales son los valores que debo determinar en los caudales a manejar?

Periodo de vida útil

Métodos de calculo de la población

Aportes de aguas al sistema

Hidraulica de los colectores

T.C: Taller para calcular caudales

SEMANA 6: Ecuaciones de resistencia fluida

¿Cuál es la formulación existente para el cálculo?

Ecuación de Darcy Weisbach

Ecuación de Manning

Ecuación de Hazen y William

T.C: Taller de calculo con estas ecuaciones

SEMANA 7: Diseño de transiciones

¿Cómo diseño los cambios de sección de las conducciones?

Diseño de transiciones en canales rectangulares, trapezoidales y circulares

T.C: Taller de diseño de transiciones.

SEMANA 8: Normas y diseño de sistemas de alcantarillado sanitario

¿Cuales son los parámetros y especificaciones para el diseño de un alcantarillado sanitario?

Periodo de diseño

Localización de los colectores y las estructuras

Cálculos hidráulicos: coeficiente de rugosidad, pendiente del conducto, velocidades, dimensionamiento de la sección, cambios de sección, cambios de dirección, caídas o cambios e pendiente.

Conexiones domiciliarias

T.C: Taller de diseño de alcantarillado sanitario.

SEMANA 9: Primer Parcial

Evaluación escrita de lo que son los primeros temas de los fundamentos de alcantarillados

SEMANA 10: Estaciones de bombeo de aguas residuales

¿Cómo se dimensionan y funcionan las estaciones de bombeo de aguas residuales?

Definiciones

Características de una estación de bombeo en pozo seco y en pozo húmedo

Determinación de los volúmenes a bombear

Selección del equipote bombeo

Curva del sistema y curva de la bomba

Punto de operación y eficiencia de la bomba

Accesorios complementarios

T.C: Taller para la elección de las bombas.

SEMANA 11: Sistema de alcantarillado pluvial

¿Cuales son los parámetros y especificaciones para el diseño de un alcantarillado pluvial?

Definiciones y estructuras propias del alcantarillado de aguas lluvias

Conceptos de drenaje urbano

Acciones en el drenaje urbano preventivas y correctivas

Grado de protección y selección del periodo de diseño

Calculo de caudales de aguas lluvias- metodo racional

Tiempo de concentración, coeficiente de escorrentia, intensidad de la precipitación.

Diseño de un sistema pluvial

T.C: Taller de diseño de alcantarillado pluvial.

SEMANA 12: Sistema de alcantarillado combinado

¿Cuales son los parámetros y especificaciones para el diseño de un alcantarillado combinado?

Definiciones y características generales

Diseño de aliviaderos

Calculo del emisor final

Cabezal de desagüe a fuentes superficiales

T.C: Taller para el diseño de aliviaderos

SEMANA 13: Sifón invertido

¿Para pasar obstáculos, como cálculo la conducción en el cambio de dirección vertical?

Parametros y calculo de sifones ya vistos en la hidraulica y necesarios en los alcantarillados

T.C: Taller de diseño de sifones invertidos

SEMANA 14: Segundo Parcial

Evaluación escrita de la segunda parte del tema.

SEMANA 15 y 16: Trabajo de investigación

Proyecto de investigación:Exposición y evaluación de los trabajo de cada uno de los grupos

SEMANA 17: EXAMEN FINAL.

SEMANA 18: HABILITACIONES.

III. ESTRATEGIAS (El Cómo?)

Metodología Pedagógica y Didáctica:

Se llevarán a cabo exposiciones magistrales con uso del tablero y marcadores, carteleras preformatedas para llenar en la exposición y video beam.

Se realizara una practica en las instalaciones de uno de los fabricantes de tuberias que hay en la ciudad, para conocer la forma de fabricación, parametros de diseño, modo de instalación y clase de mantenimiento.

Se realiza una práctica de campo donde conocerán las estructuras de un sistema de alcantarillado con su correspondiente cálculo.

Al finalizar la semana 14 se entregará un informe sobre la investigación desarrollada en el semestre por cada grupo de estudiantes y que deberá ser sustentada ante todo el salón durante la semana 15 y 16.

CRÉDITOS ACADEMICOS

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
	2	2	5	4	9	144	3

Trabajo Presencial Directo (TD): Trabajo de aula con todos los estudiantes: 3 horas

Trabajo Mediado Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes: 1 horas .

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, etc.

IV. RECURSOS (Con Qué?)

Medios y Ayudas:

Proyector de acetatos, video bean, CDs de manuales de laboratorio, manuales, guías de Practicas.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GUÍAS

Elementos de diseño de acueductos y alcantarillados. Ricardo Alfredo López Cualla – Escuela Colombiana de Ingenieros

Diseño de acueductos y alcantarillados. Luís Felipe Silva Garavito

Ingeniería de aguas residuales Metcalf y Eddy

Abastecimientos de agua y alcantarillado – ingeniería ambiental – Terence J. McGhee

Abastecimiento de aguas y alcantarillado Steel –McGhee – Editorial Gustavo Gili-1981.

Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-Ministerio de Desarrollo- 2000

Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - 2009

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

Abastecimientos de aguas y alcantarillado- Ingeniería Ambiental –Terence J. McGhee- Editorial Mcraw – Hill - 2000
 Hidráulica de tuberías- Saldarriaga V. Juan G.- Editorial McGraw- Hill- 2001
 Guías para presentación, Diagnostico y Diseño de sistemas de acueducto y alcantarillado –Insfopal- 1972

REVISTAS

Revista Acodal (Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental)
 Construdata, Reviasta de precios de la Construcción

DIRECCIONES DE INTERNET

www.minambiente.gov.co

www.acodal.org.co,

V. ORGANIZACION/TIEMPOS (De qué forma?)

Espacios, Tiempos, Agrupamientos:

Semana 1- Introducción y presentacion de syllabus

Semana 2- Generaliades de un sistema de alcantarillado

Semana 3- Sistemas de alcantarillados

Semana 4- Estudios preliminares para el diseño de un alcantarillado

Semana 5- Determinación de los caudales de aguas residuales

Semana 6- Ecuaciones de resistencia fluida

Semana 7- Diseño de transiciones

Semana 8- Normas y diseño de sistemas de alcantarillado sanitario

Semana 9- Primer parcial

Semana 10- Estaciones de bombeo de aguas residuales

Semana 11- Sistemas de alcantarillado pluvial

Semana 12- Sistema de alcantarillado combinado

Semana 13- Repaso de conceptos de sifon invertido

SEMANA 14- Segundo Parcial

SEMANA 15 y 16: Trabajo de investigación

SEMANA 17: EXAMEN FINAL.

SEMANA 18: HABILITACIONES.

VI. EVALUACIÓN (Qué, Cuándo, Cómo?)

La evaluación del curso es a partir de evaluaciones escritas, entrega de trabajo de campo y presentación de un trabajo de investigación con su correspondiente sustentada

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
PRIMERA NOTA	Primer parcial teórico del primer tema	Semana 9	
SEGUNDA NOTA	Segundo parcial teórico del segund tema	Semana 14	

TERCERA NOTA	Trabajo de investigación: Trabajo escrito Sustentación	Semana 15 y Semana 16	
EXAMEN FINAL	Exámen escrito de todo el tema	Semana 17	30 %
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO			
1.Evaluación docente 2.Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. 3. autoevaluación. 4. Coevaluación del curso: de forma oral entre los estudiantes y el docente.			

DATOS DEL DOCENTE			
NOMBRE :			
PREGRADO :			
POSTGRADO :			
ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES			
NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA
1.			
2.			
3.			
FIRMA DEL DOCENTE			

FECHA DE ENTREGA: _____			

Coordinador Ingeniería Sanitaria Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogota, Colombia Avenida Circunvalar – Venado @udistrital.edu.co	Secretaria Académica Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales Firma Registrada Notaría , Libro de Folio Bogotá, D.C.
--	--